

УДК 615.322

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА CRATAEGUS

Алексей Анатольевич Проскуряков¹, Елена Александровна Шарова^{1,2}

¹Кафедра управления и экономики фармации, фармакогнозии
ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения РФ

²ФГБУН Ботанический сад УрО РАН

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. Определение принадлежности растения к определенному виду и установление его практической значимости представляет серьезную аналитическую задачу фармакогностического анализа, требующую учета анатомо-физиологических и биохимических особенностей. Различность содержания биологически активных веществ в зависимости от вида представляет ключевое значение для использования растений в качестве лекарственного растительного сырья. **Цель исследования** – выделить анатомо-морфологические и биохимические особенности отдельных видов боярышника.

Материал и методы. Нами использовано сырье боярышника сочного (*Crataegus succulenta* Schrad. ex Link), боярышника даурского (*Crataegus dahurica* Koehne ex Schneid), боярышника черного (*Crataegus nigra* Waldst. & Kit.), проведены макроскопический, микроскопический и качественный анализы. **Результаты.** В ходе исследования проведены качественные реакции на алкалоиды, аскорбиновую кислоту, дубильные вещества, приготовлены и проанализированы микропрепараты боярышников, описаны внешние признаки побегов и плодов. **Выводы.** Нами выявлены характерные биохимические особенности и анатомо-морфологические различия выбранных видов боярышника, позволяющие проводить их идентификацию и учитывать расхождение в действующих веществах.

Ключевые слова: *Crataegus succulenta*, *Crataegus dahurica*, *Crataegus nigra*, биологически активные вещества.

COMPARATIVE ANALYSIS OF ANATOMICAL, MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL FEATURES OF SOME REPRESENTATIVES OF THE GENUS CRATAEGUS

Alexey A. Proskuryakov¹, Elena A. Sharova^{1,2}

¹Department of Management and Economics of Pharmacy, Pharmacognosy
Ural state medical university

²Institute Botanic Garden, Ural Branch, Russian Academy of Sciences,
Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. Determining whether a plant belongs to a certain species and establishing its practical significance is a serious analytical task of pharmacognostic analysis, requiring consideration of anatomical, physiological, and biochemical features. The difference in the content of biologically active substances depending on the species is of key importance for the use of plants as medicinal plant raw materials. **The purpose of the study is** to identify anatomical, morphological, and biochemical features of individual hawthorn species. **Material and methods.** We used raw materials of fleshy hawthorn (*Crataegus succulenta* Schrad. ex Link), daurian hawthorn (*Crataegus dahurica* Koehne ex Schneider), black hawthorn (*Crataegus nigra* Waldst. & Kit.), we conducted macroscopic, microscopic, and qualitative analyses. **Results.** During the study, we conducted qualitative reactions to alkaloids, ascorbic acid, tannins, prepared and analysed micro-preparations of hawthorns, described the external signs of shoots and fruits. **Conclusions.** We have identified the characteristic biochemical features, anatomical and morphological differences of the selected hawthorn species, allowing for their identification and considering the discrepancy in the active substances.

Keywords: *Crataegus succulenta*, *Crataegus dahurica*, *Crataegus nigra*, biological active substances.

ВВЕДЕНИЕ

Растения рода *Crataegus* представляют собой обширную группу, включающую множество видов, 12 из которых являются фармакопейными и используются для получения лекарственного растительного сырья цветков или плодов боярышника, применяемых для производства кардиотонических препаратов. Кроме того, отмечено антидепрессивное, антиоксидантное, умеренно седативное, гипотензивное, антисклеротическое, антиаритмическое, диуретическое действия препаратов боярышника. В качестве возможного сырья для лекарственных препаратов, помимо официального, в научной литературе последних лет активно рассматриваются побеги и листья боярышника, что актуализирует необходимость установления различий в химическом составе между различными частями растения для корректировки их назначения в медицинских целях [1]. Проявление такого научного интереса связано с тем, что существующая сырьевая база боярышников в России не отвечает запросам фармацевтической промышленности. Поэтому введение в практику нового вида сырья – листьев боярышника, становится актуальным.

Цель исследования – установить микроскопические признаки листьев, характерные для *C. succulenta*, *C. dahurica*, *C. nigra*, описать макроскопические особенности побегов, листьев и плодов каждого из видов, провести качественный анализ для установления наличия в листьях дубильных веществ, аскорбиновой кислоты и алкалоидов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Сырье в форме побегов с листьями и плодами видов *C. succulenta*, *C. dahurica* и *C. nigra* для исследования собрано в ботаническом саду УрО РАН в августе 2022 года, после чего хранилось при комнатной температуре в темном месте. Макроскопический и микроскопический анализы проводили по

классической методике Государственной Фармакопеи 14 издания [2]. Далее готовили временные препараты, которые анализировали с помощью микроскопа ZEISS Primo Star (Carl Zeiss AG, Гёттинген, Германия) при 30-кратном увеличении. Проведены качественные реакции на дубильные вещества с 1% раствором желатина и 1% раствором железоаммонийных квасцов, на алкалоиды с реактивом Драгендорфа, на аскорбиновую кислоту с 0,02% раствором 2,4-дихлорфенолиндофенола [3, 4]. Для проведения качественной реакции на дубильные вещества было приготовлено извлечение из 1 г измельченных листьев боярышника каждого из видов *C. succulenta*, *C. dahurica* и *C. nigra*. Сырье поместили в колбы на 100 мл и залили 50 мл горячей воды, после чего нагревали на водяной бане в течение 20 минут и фильтровали полученное извлечение через бумажный фильтр. К 2 мл отфильтрованного извлечения добавляли по каплям 1% раствор желатина. Еще к 2 мл извлечения по каплям добавляли 1% раствор железоаммонийных квасцов.

С целью проверки на алкалоиды было взято по 0,4 г измельченных листьев боярышников, которые перенесли в колбы на 50 мл и залили 5 мл 1% раствора хлористоводородной кислоты, после чего нагревали в течение 5 минут на водяной бане. Полученное извлечение охладили и профильтровали сквозь сито с отверстиями диаметром 0,25 мм. К отфильтрованному извлечению по каплям добавляли реактив Драгендорфа.

Для обнаружения аскорбиновой кислоты был приготовлен 0,02% раствор 2,4-дихлорфенолиндофенола из 2,4-дихлорфенолиндофенолята натрия. Для анализа было взято извлечение, полученное для определения наличия дубильных веществ. К 10 каплям раствора 2,4-дихлорфенолиндофенола прибавляли по каплям извлечения *C. succulenta*, *C. dahurica* и *C. nigra*.

Также был осуществлен сравнительный анализ полученных результатов с помощью программы MO Word 2203.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате макроскопического анализа были выделены основные диагностические признаки исследуемых видов.

Так для боярышника даурского характерны следующие особенности: побеги темно-пурпурные, листья черешковые, с коротким черешком, плотные, голые, пильчатые, с острыми зубцами – 7-9 крупных зубцов, основание клиновидное. Плоды темно-бордовые, шаровидные с 4 коричневыми косточками. Колючки мелкие. Боярышник сочный, характеризуется побегами, темно-коричневого цвета, с редко разбросанными, хорошо заметными чечевичками, однолетние ветви пепельно-серые. Листья темно-зеленые, эллиптические, с многочисленными неглубокими лопастями в верхней части, снизу слабоопушенные. Плоды розовато-красные с 2 косточками. Колючки многочисленные, крупные. Для боярышника черного выделены следующие диагностические признаки: побеги имеют некоторое опушение, длина черешка составляет менее половины длины листовой пластины, листья лопастные, с почти ровным краем, опушены, основание ширококлиновидное. Прилистники ланцетные. Плоды черные, шаровидные с 5 светло-коричневыми косточками. Колючки редкие.

В ходе микроскопического анализа установлены следующие отличительные особенности.

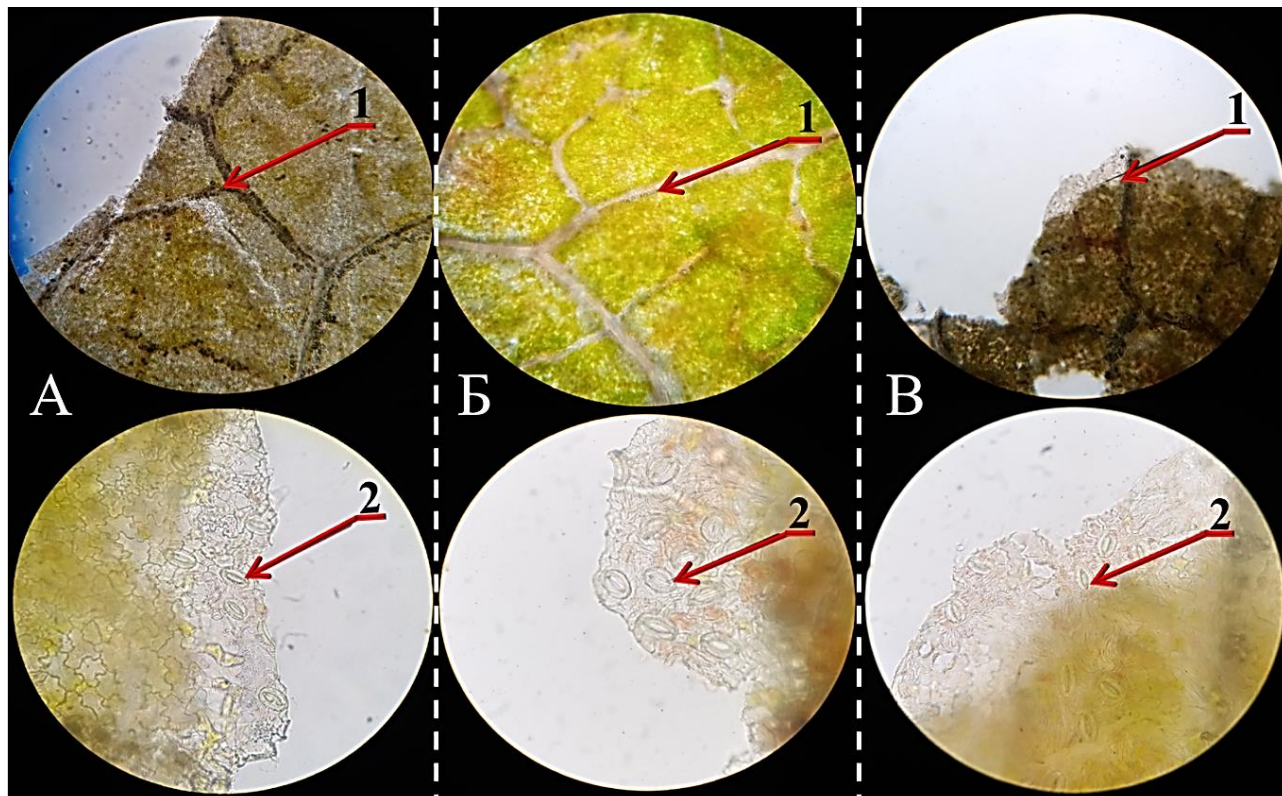


Рис. 1 Микроскопия листьев боярышника: А – *C. dahurica*, Б – *C. succulenta*, В – *C. nigra*. 1 – друзы оксалата кальция в жилках листа; 2 – устьица аномоцитного типа

Клетки эпидермиса многоугольные с утолщениями. Устьица аномоцитного типа, отличаются у изучаемых видов размерами. Обнаружено наличие простых волосков у видов *C. nigra* и *C. dahurica*. По результатам микроскопии можно сказать, что в качестве отличительного признака оптимальнее выбрать жилки листа с кристаллоносной обкладкой.

Для предварительного биохимического анализа были проведены качественные реакции на некоторые биологически активные вещества. Итак, получены следующие результаты качественного анализа (Таблица 1).

Таблица 1

Результаты качественного анализа листьев разных видов боярышника

Вид боярышника	<i>C. succulenta</i>	<i>C. dahurica</i>	<i>C. nigra</i>
Реакция			
С 1% раствором желатина	Помутнения практически нет	Сильное помутнение	Мутность незначительная
С 1% раствором железоммонийных квасцов	Интенсивное темно-синее окрашивание	Темное окрашивание	Незначительное потемнение

С Драгендорфа	реактивом	Значительное количество осадка	Наибольшее количество осадка	Незначительный осадок
С 0,02% раствором 2,4-дихлорфенолиндофенола		Обесцветился	Обесцветился	Обесцветился

Таким образом, по результатам качественного анализа можно говорить о высокой степени дифференциации содержания биологически активных веществ в разных видах боярышника.

ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследования была выполнена микроскопия и проведен качественный анализ листьев боярышника сочного, слабо описанного в отечественной и иностранной научной литературе.

По результатам качественного анализа определение аскорбиновой кислоты с 2,6-дихлорфенолиндофенолятом не показало диагностического значения.

Качественная реакция на дубильные вещества продемонстрировала, что боярышник сочный может содержать дубильных веществ больше, чем официальный вид боярышник даурский, а также иметь сопоставимое с ним количество алкалоидов в составе. Полученные данные свидетельствует о целесообразности дальнейших исследований сырья *C. succulenta*, и возможностей его применения в медицинской практике [5].

Результаты реакций боярышников сочного и даурского могут говорить о перспективности их исследования в качестве сырья, содержащего алкалоиды и, в случае боярышника сочного, гидролизуемые дубильные вещества.

ВЫВОДЫ

1. По результатам работы установлено, что наиболее эффективным в идентификации особенностей видов *C. succulenta*, *C. dahurica* и *C. nigra* является качественный анализ на дубильные веществами с 1% раствором железоаммонийных квасцов.

2. Макроскопически предпочтительнее всего определять боярышник сочный, имеющий характерные однолетние пепельно-серые ветви и крупные многочисленные колючки. Разделение же боярышника черного и боярышника даурского возможно по форме листьев: зубчатых у б. даурского и практически с ровным краем у б. черного.

3. Микроскопически все 3 вида боярышника оказались схожими, отличительные особенности наблюдаются лишь в разной концентрации друз оксалата кальция в кристаллоносных обкладках жилок листа.

4. Проведенные качественные реакции демонстрируют, что, несмотря на принадлежность к одному роду, в листьях различных видов боярышника содержатся биологически активные вещества в соотношениях, мало схожих между собой, в результате чего требуется дифференцировка различного сырья и видов боярышника для более корректного и эффективного применения в медицинской практике.

5. В ходе исследования выявлено, что даже нефармакопейные виды *S. succulenta* и *S. nigra* могут иметь перспективы в качестве лекарственного растительного сырья.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Научное обоснование целесообразности использования препаратов на основе побегов боярышника в медицинской практике / Н. А. Волкова, В. А. Куркин, О. Е. Правдивцева, И. Х. Шайхутдинов // Разработка лекарственных средств – традиции и перспективы: сборник материалов, Томск, 13–16 сентября 2021 года / ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ. – Томск: СибГМУ, 2021. – С. 126-127.

2. Государственная фармакопея Российской Федерации, XIV издание, том IV / Москва, 2018. 1832. – URL: http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia/14_4/HTML/index.html (дата обращения: 11.02.2023). – Текст электронный.

3. Жаворонок Т. В. Практикум по биологической химии и биохимии полости рта / Т. В. Жаворонок, О. А. Тимин // – Томск: СибГМУ, 2016. – 232 с.

4. Васильева, П. А. Определение биологически-активных веществ в извлечении из плодов софоры японской и плодов боярышника / П. А. Васильева // Молодая фармация - потенциал будущего: Сборник материалов XII всероссийской научной конференции студентов и аспирантов с международным участием, Санкт-Петербург, 14 марта – 18 апреля 2022 года. – Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет" Министерства здравоохранения РФ, 2022. – С. 90-94.

5. Гончаров Н. Ф. Гидроксикоричные кислоты нефармакопейных видов рода боярышник // Актуальные проблемы медицины. 2014. № 11 (182).

Сведения об авторах

А. А. Проскуряков* – студент

Е.А. Шарова – кандидат биологических наук, доцент

Information about the authors

A.A. Proskuryakov* – student

E.A. Sharova – Candidate of Science (Biology), Associate Professor

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

prosk0202@mail.ru

УДК 615.036.2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ ЭКСЕНАТИД И МЕТФОРМИН У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА С ОЖИРЕНИЕМ

Гульсина Рамисовна Салахова, Елена Евгеньевна Гусева, Надежда

Александровна Шумилова

Кафедра фармакологии, клинической фармакологии и биохимии

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»

Министерства здравоохранения РФ

Чебоксары, Россия